

· 综述 ·

运动想象疗法在脑卒中康复中的应用

王强

由于脑卒中的高发病率和致残率,脑卒中康复一直是神经康复中的热点。神经发育治疗技术和运动再学习技术已经得到了广泛的应用,但这些治疗技术尚缺乏循证医学的有利证据^[1]。近年来,一些新的康复治疗技术开始应用于临床,如强迫性运动疗法、机器人辅助治疗技术、经颅磁刺激技术、运动想象疗法及减重步态训练等。运动想象疗法简便易行,更容易在临床进一步推广。现就运动疗法的临床研究现状、运动想象能力的评定以及运动想象疗法的具体实施方法综述如下。

运动想象疗法的定义及发展史

运动想象疗法(mental practice, mental imagery)是指为了提高运动功能而进行的反复运动想象,没有任何运动输出,根据运动记忆在大脑中激活某一活动的特定区域,从而达到提高运动功能的目的^[2]。

早在 20 世纪 30 年代,学者就发现想象做某一种动作可以提高简单运动的功能水平。以后的研究将运动想象运用到体育心理学领域中^[3]。在体育领域,运动想象疗法的主要目的是提高特异的运动技能。研究者常常将研究对象分为 3 组或 4 组:对照组无任何治疗;至少 2 个观察组(一组接受运动想象疗法,一组进行躯体运动);还可以加接受运动想象疗法与躯体运动相结合的一个观察组^[4]。Brouzine 等^[5]研究了运动想象加躯体练习对高尔夫新手击球技术的影响。他们将大学体育系的 23 名志愿者(高尔夫新手)分为 3 组,第 1 组为躯体练习(physical practice)加运动想象,第 2 组为单纯躯体练习,第 3 组从事其它体育活动。结果发现,第 1 组学生的击球技术比第 2 组要好,提示运动想象可使初学者获得新技能。

由此可以看出,运动想象疗法已经有半个多世纪的历史,但主要是用于体育心理学领域。

运动想象疗法的临床研究发现及现状

一、运动想象疗法在健康人中的应用

近几年神经科学方法的研究表明,运动想象疗法激活的脑部区域与实际进行同一运动所激活的区域类似。Lafleur 等^[6]对 19 例健康人进行左侧踝关节背屈和跖屈的运动想象与实际运动的对比研究,通过正电子发射断层扫描(positron emission tomography, PET)观察脑部代谢活动,结果发现进行实际运动早期,主要激活双侧运动前区背侧皮质、小脑及左侧顶下小叶;练习 1 h 后主要激活双侧额叶眶面皮质内侧及纹状体,进行运动想象时激活区域类似。Porro 等^[7]采用功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)技术进行的研究发现,想象拇指与手指的对指运动激活初级运动区(M1)的程度较单纯视觉想象要高,但低于实际对指运动。该研究还发

现,想象对指运动也可以激活初级感觉皮质(S1),但激活程度低于单纯视觉想象。

Gerardin 等^[8]采用 fMRI 研究发现,同休息状态相比,想象手指运动与实际手指运动都可以激活双侧运动前区及顶叶、基底核、小脑。与实际手指运动相比,想象手指运动更多激活双侧运动前区、额叶前区、辅助运动区(supplementary motor area)、同侧顶叶后区及尾状核。他们认为,与实际运动相比,运动想象更多激活额叶前部及顶叶后部。

运动想象与实际运动一样可以使皮质代表区发生变化。由于二者在激活皮质区域及神经生理的相似性,因此运动想象可以影响实际运动。对健康人群的研究表明,运动想象可以增加肌力及改善执行能力。一项荟萃分析显示,运动想象可以改善运动技巧,其改善程度与作业类型、以前经验及训练时间有关^[3]。

二、运动想象疗法在脑卒中康复中的应用

自 20 世纪 90 年代开始,根据神经影像学的研究结果,运动想象疗法开始应用于脑卒中患者,近几年已经成为脑卒中康复治疗的研究热点。

Stevens 等^[9]研究了想象腕部运动及功能活动对 2 例脑卒中偏瘫恢复期患者的疗效,他们让患者想象腕部伸展、前臂旋前及旋后运动,采用内有镜子的盒子(mirror box apparatus)进行及物与操作物体功能活动的想象刺激。每周治疗 3 次,每次治疗 1 h,共治疗 4 周,结果发现,通过运动想象疗法治疗后患者 Fugl-Meyer 上肢评分提高、关节活动度改善及作业时间缩短,治疗后 3 个月随访仍显示有疗效。Page 等^[10]等采用随机双盲对照方法研究了运动想象疗法的疗效,32 例慢性脑卒中伴中度偏瘫患者每周接受 2 次、每次 30 min、共 6 周的训练,训练内容侧重于日常生活活动(ADL),将 32 例患者随机分为观察组和对照组,观察组接受躯体训练后进行 30 min 的运动想象训练,对照组接受与观察组相同的躯体训练后放松 30 min 等。采用上肢运动研究试验(action research arm test)和 Fugl-Meyer 上肢部分进行评定。结果发现,接受想象疗法的患者,上肢功能明显改善,获得了新的 ADL 功能。Liu 等^[11]采用随机对照方法研究了运动想象疗法对脑卒中患者的疗效。他们选择 46 例 60 岁以上的脑梗死患者,将患者随机分为 2 组,一组接受 15 次(1 次/d,共 3 周)的 ADL 运动想象疗法训练,另一组接受 15 次(1 次/d,共 3 周)的常规 ADL 训练。评定方法包括:15 项训练和 5 项未训练的作业项目, Fugl-Meyer 运动功能评分法,颜色跟踪试验(Color Trails Test)。结果发现,接受运动想象疗法训练的患者获得的训练和未训练的作业项目的能力均高于接受常规 ADL 训练的患者,而且在训练疗程结束后仍然保持这种能力。运动想象疗法对脑卒中患者下肢功能恢复也有疗效, Malouin 等^[12]研究了运动想象疗法对脑卒中患者 2 项移动作业的影响,通过想象站立及坐下 2 项作业,患者偏瘫侧负重能力明显增加,这种疗效可以持续 24 h。

刺激在成人脑损伤后的神经功能重组中发挥着重要作用,运动想象是一种内部运动刺激。通过事件相关功能 fMRI, Johnson-Frey^[13]发现,1 例脑卒中后严重偏瘫患者在进行运动想象后瘫痪肢体对侧运动前区、顶叶及运动皮质被激活。

由于实际运动与运动想象均有疗效,而且二者激活的大脑皮质区域类似,因此脑运动环路受损后,既可导致实际运动损害,也可导致运动想象损害。Sirigu 等^[14]研究发现,与对照组及初级运动皮质受损的一例患者相比,顶叶受损患者运动想象也受损,提示顶叶有与想象有关的重要环路。Sabate 等^[15]研究发现,左脑损伤患者双手运动想象速度下降,而右脑损伤患者只影响左手的运动想象。Schwoebel 等^[16]的研究发现,额叶和/或顶叶背外侧受损较脑其它部位受损更容易导致运动想象受损。

Kimberley 等^[17]采用 fMRI 技术观察了严重偏瘫患者想象腕部运动后的皮质激活过程,发现健康对照组的运动想象均受对侧脑控制,而脑卒中患者运动想象主要激活对侧初级感觉区(primary sensory area)、同侧初级运动区(primary motor area)及同侧辅助运动区(supplementary motor area)。在进行运动想象时,脑卒中患者病变同侧脑信号强度变化的百分比大于健康人群。

综上所述,运动想象疗法在脑卒中患者中的应用已经取得了较好的疗效。运动想象疗法与实际运动所激活的脑部区域类似,它是对大脑的一种内部刺激,促进了脑损伤后的功能重组。

运动想象能力的评定

在进行运动想象疗法之前,一般应先对患者的运动想象能力进行评定。评定方法有多种,其中一种为运动觉及视觉想象问卷(kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ)^[18]。KVIQ 是运动想象问卷(movement imagery questionnaire, MIQ)的修订版,它将 10 个姿势的运动觉及视觉成分分为 5 级。采用的运动姿势包括头部运动(屈曲-伸展)、肩部运动(上抬)、躯干运动(屈曲)、上肢运动(肩关节屈曲、肘屈曲-伸展、对指)、下肢运动(膝伸展、髌外展、髌内旋、足拍打地面)。受试者需要进行这些运动,然后立即想象做同样的运动。受试者根据 2 种方法[一种方法是评定想象后的清晰度(视觉评分);另一种方法是感受到的运动程度(运动觉评分)]对自己诱导的运动想象能力进行评分(分为 5 级,1 分为低想象力,5 分为高想象力)。

另一种评定运动想象能力的方法是运动想象筛选试验(motor imagery screening test, MIST)^[19]。让受试者想象迈步运动(即将足迈上高度为 3 cm 的台阶,然后下台阶),在每次上台阶时用口语讲出来,直到评定者叫停为止。每一次试验时间不同(25, 15, 35 s, 随机进行)。然后让受试者在同样时间内进行实际上台阶运动。除了记录上台阶的次数外,也要用秒表记录每一次上台阶的时间,以便对想象上台阶运动与实际上台阶运动进行比较。对非瘫痪侧下肢进行试验,想象运动在实际运动前进行。

由于脑损伤后运动想象能力也可能受损,因此在进行运动想象疗法前应该进行运动想象能力的评定。

运动想象疗法的具体实施方法

运动想象疗法的具体实施方法有 3 种方式:听录音指令、自我调节及观察后练习。

Page 等^[20]的研究中所使用的是听录音指令的方法,运动想象训练在 PT 训练后进行,训练场所为单独房间,或患者在家中。运动想象作业项目取自 PT 室训练的作业项目。

运动想象疗法所采取的作业项目有:OT 训练作业中的功能性 ADL 训练,即用偏瘫侧上肢移动木块、及物及抓住杯子、拿杯子喝水,做饭,购物,增加步行速度及对称性,踝关节运动等。

Jackson 等^[21]对 1 例脑卒中患者进行了运动想象疗法训练。患者仰卧位,尽可能快而准确地做踝关节运动,听到高音调(2 000 Hz)声音后做背屈动作,在听到低音调(100 Hz)声音后做跖屈动作。患者需要先将足放在中立位,然后才能促发下一个听觉刺激。熟悉运动动作后,让患者做一个序列(6 个动作)的踝部背屈及跖屈运动(上-下-下-上-下-上)。每一次治疗做 5 组动作,每一组做 6 个序列的运动,因此每一次治疗包括 30 个序列动作。他们设计的指令为:①假定一个舒适的坐位或仰卧位;②以第一人称来想象运动,仿佛你实际做这些运动;③避免你的头部及下肢运动或肌肉收缩,保持放松状态;④记住像实际运动那样看到及感觉到运动;⑤在进行一组训练时要一直闭上眼睛;⑥对想象动作进行计数(可以用手指),必须想象每一组做 6 个序列的运动;⑦如果在每一组训练过程中精力分散,应睁开眼睛,放松片刻,然后从头开始;⑧记住尽可能快而且准确地做动作。

运动想象疗法的具体实施办法因想象作业项目的不同而不同,一定要在安静的环境中进行治疗,而且患者应该处于放松状态。

展 望

近十年来,一些新的康复治疗技术已经逐渐应用于临床,如强迫性运动疗法(constraint-induced movement therapy)、机器人辅助治疗、经颅磁刺激技术等,均取得了较好的疗效,但由于接受强迫性运动疗法的患者上肢需要达到一定的功能(常用入选条件是腕背伸至少 20°,掌指关节及指间关节至少背伸 10°),机器人辅助治疗及经颅磁刺激技术需要特殊设备,因此限制了这些治疗方法的广泛应用,而运动想象疗法不需要特殊设备、特殊场地,入选标准低,可以在临床上广泛应用。

虽然已有的研究证明运动想象疗法对脑卒中康复治疗有效,但缺乏大规模双盲对照研究,其长期疗效也尚未证实,治疗方案各不相同,这些均需要进行进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, et al. Management of adult stroke rehabilitation care: a clinical practice guideline. Stroke, 2005, 36: e100-e143.
- [2] Decety J, Grèzes J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions. Trends Cogn Sci, 1999, 3: 172-178.
- [3] Driskel JC, Copper C, Moran A. Does mental practice enhance per-

- formance? J Appl Psychol, 1994, 79: 481-92.
- [4] Feltz DL, Landers D. The effects of mental practice on motor skill learning and performance: a meta-analysis. J Sport Psychol, 1983, 5:25-27.
- [5] Brouzvine M, Molinaro C. Mental imagery combined with physical practice of approach shots for golf beginners. Percept Mot Skills, 2005, 101:203-211.
- [6] Lafleur MF, Jackson PL, Richards C, et al. Motor learning produces parallel dynamic functional changes during the execution and imagination of sequential foot movements. Neuroimage, 2002, 16: 142-157.
- [7] Porro CA, Francescato MP, Cellolo V, et al. Primary motor and sensory cortex activation during motor performance and motor imagery: a functional magnetic resonance imaging study. J Neurosci, 1996, 16: 7688-7698.
- [8] Gerardin E, Sirigu A, Lehericy S, et al. Partially overlapping neural networks for real and imagined hand movement. Cereb Cortex, 2000, 10:1093-1104.
- [9] Stevens JA, Stoykow ME. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84:1090-1092.
- [10] Page SJ, Levine P, Leonard A. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. Stroke, 2007, 38: 1293-1297.
- [11] Liu KP, Chan CC, Lee TM, et al. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85:1403-1408.
- [12] Malouin F, Richards CL, Doyon J, et al. Training mobility tasks after stroke with combined mental and physical practice: a feasibility study. Neurorehabil Neural Repair, 2004, 18:66-75.
- [13] Johnson-Frey SH. Stimulation through simulation? Motor imagery and functional reorganization in hemiplegic stroke patients. Brain Cogn, 2004, 55:328-331.
- [14] Sirigu A, Duhamel JR, Cohen L, et al. The mental representation of hand movements after parietal cortex damage. Science, 1996, 273: 1564-1568.
- [15] Sabate M, Gonzalez B, Rodriguez M. Brain lateralization of motor imagery: motor planning asymmetry as a cause of movement lateralization. Neuropsychologia, 2004, 42:1041-1049.
- [16] Schwoebel J, Coslett HB. Evidence for multiple, distinct representations of the human body. J Cogn Neurosci, 2005, 17:543-553.
- [17] Kimberley TJ, Khandekar G, Skraba LL, et al. Neural substrates for motor imagery in severe hemiparesis. Neurorehabil Neural Repair, 2006, 20:268-277.
- [18] Isaac A, Marks DF, Russell DG. An instrument for assessing imagery of movement: the vividness of movement imagery questionnaire (VMIQ). J Ment Imagery, 1986, 10: 23-30.
- [19] Malouin F, Belleville S, Richards CL, et al. Working memory and mental practice outcome after stroke. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85:177-183.
- [20] Page SJ, Levine P, Sisto S, et al. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. Clin Rehabil, 2001, 15:233-240.
- [21] Jackson PL, Doyon J, Richards CL, et al. The efficacy of combined physical and mental practice in the learning of a foot-sequence task after stroke: a case report. Neurorehabil Neural Repair, 2004, 18: 106-111.

(修回日期:2007-08-22)
(本文编辑:松 明)

· 临床研究 ·

两种波长激光局部照射治疗感染性伤口 240 例

张志宏 卞学平 王利君 王军辉 夏飞飞

【摘要】 目的 对比观察半导体激光和氦-氖激光在相同剂量条件下局部照射治疗感染性伤口的临床效果。**方法** 选择择期或急诊手术后和外伤清创术后伤口感染患者 240 例,随机分为半导体激光组和氦-氖激光组,每组 120 例。2 组均采用扩束照射感染伤口创面,能量密度均为 2.4 J/cm^2 ,治疗过程中观察伤口炎症反应和愈合情况。于治愈后 1 个月复查,观察瘢痕形成情况,并对患者年龄、病程及创面面积与疗效的关系进行分析。**结果** 2 组治疗结果比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。疗效分析结果表明,2 组患者均以年龄小者疗效较好;病程长短对 2 组患者疗效均无明显影响;伤口创面大小对半导体激光组无明显影响,而氦-氖激光组则以创面小者疗效较好,创面大于 5 cm^2 者半导体激光组疗效优于氦-氖激光组。伤口炎症反应消失天数比较,半导体激光组较氦-氖激光组短 ($P < 0.01$);2 组治愈和总治疗天数及瘢痕形成率比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 能量密度为 2.4 J/cm^2 的半导体激光和氦-氖激光照射治疗感染性伤口均有较好的治疗效果。

【关键词】 半导体激光; 氦-氖激光; 感染性伤口; 局部照射

手术伤口感染是外科手术后及外伤清创术后常见并发症。

以往文献报道,采用半导体激光和氦-氖激光照射治疗感染性伤口的实验或临床研究结果各异^[1-3],这与其采用两种激光的输出方式、输出功率、能量密度等条件不同有关,从而影响了研究结果。为了研究半导体激光和氦-氖激光在相同输出方式、功率